



## Aportes

Es una serie editada por el INTI, tiene carácter de comunicación interna. Los trabajos seleccionados están orientados a ampliar el conocimiento del personal en diferentes temas de interés tecnológico.

**Selección:** Ingeniero Enrique Martínez

**Diseño e impresión:** Ediciones - INTI

**Cantidad de ejemplares:** 3.000

**ENERGÍA: ¿PRODUCIR  
MÁS O CONSUMIR MENOS?**



### **ENERGÍA: ¿PRODUCIR MÁS O CONSUMIR MENOS?**

Los argentinos no tenemos una costumbre de ahorro de energía. Sólo tuvimos en cuenta el tema cuando fue forzado, debido a los cortes sistemáticos o a la baja tensión. Usamos vehículos a gas, porque este combustible es más barato que la nafta, no porque su consumo específico sea menor. Las empresas constructoras habitualmente no diseñan viviendas, sean individuales o colectivas, en base a criterios de eficiencia en la demanda térmica. Ni las compañías de suministro de energía promueven el tema, ni la austeridad en la iluminación de los edificios públicos o del alumbrado de las calles sugiere que tengamos una vocación por gastar poca energía.

Ni siquiera nuestras evaluaciones al interior de empresas industriales que son grandes usuarias de este insumo, lo cual afecta los costos finales de cualquier bien que lo necesite, sea cemento o manzanas enfriadas, muestran un cuidado especial al respecto.

Por eso nos ha parecido importante difundir el documento adjunto publicado ya hace 4 años en la revista *The American Prospect* y cuyos autores, además de especialistas en energía, son a su vez coautores de libros de importancia, para reflexionar sobre sociedades con mejor calidad de vida, como *Natural Capitalism* o *Winning the Oil Endgame*, lamentablemente aún no traducidos al castellano.

De la lectura surgirá un pensamiento asociado al mundo central, mas que a la periferia, especialmente cuando se discurre sobre la seguridad norteamericana. Pero a la vez aparecen ideas potentes y en muchos casos de sentido común directo, sobre cómo resolver la ecuación energética, tanto allá como en el resto del mundo.

Hay otro principio en que diferimos con los autores. En algunos pasajes se señala con fuerza que el mercado ha hecho opciones por la mayor eficiencia, más allá de la iniciativa gubernamental. Aparece allí una diferencia cultural importante. En la Argentina parece tener vigencia todavía cierta inercia por la cual los mayores costos finalmente se trasladan a los consumidores, que tienen pocas opciones de recambio o demasiada fidelidad a las marcas. De manera que nuestra experiencia no nos lleva a la confianza en la regulación automática que en parte se sostiene en el texto.

El material que hoy se presenta, sin embargo, tiene una virtud sobre todos sus hipotéticos defectos: está producido por personas con vocación de proponer caminos concretos, no sólo elementos para la confrontación ideológica. De ahí que nos parece importante su difusión y tomar un minuto para reflexionar cuántas de esas recomendaciones son aplicables a nuestro querido país.

Ing. Enrique M. Martínez  
Presidente del INTI



PROMOVIENDO SOLUCIONES ENERGÉTICAS

Publicado en *The American Prospect*, 28 de enero de 2002

ENERGÍA PARA SIEMPRE

Publicado en *The American Prospect*, 11 de febrero de 2002

AMORY B. LOVINS es CEO de Investigaciones.

L. HUNTER LOVINS es CEO de Estrategias en el Rocky Mountain Institute.

Colaboraron durante mucho tiempo en la industria energética y en los Departamentos de Energía y Defensa de los Estados Unidos.

Autores de *Natural Capitalism* (Capitalismo natural) y de otros 26 libros.

---

1.	PROMOVIENDO SOLUCIONES ENERGÉTICAS	7
	NEGAVATIOS Y NEGABARRILES	
	LA CARRERA ESTÁ LLEGANDO AL LÍMITE	
	LA ECONOMÍA DEL PETRÓLEO SE DEBILITA	
	EL ARMA SECRETA DE ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA CONTRA LA OPEP	
2.	ENERGÍA PARA SIEMPRE	15
	SEGURIDAD EN LAS GANANCIAS	
	AVANCE HACIA EL HIDRÓGENO	
	HYPERCARS	
	ELECCIÓN, NO CONDENA	





## Promoviendo soluciones energéticas

Estados Unidos de América está en guerra. La economía ha declinado. La prosperidad, la estabilidad y el medio ambiente global se encuentran en riesgo. La política interna se está bloqueando, impulsada por la próxima batalla electoral en ambas Cámaras del Congreso. La política energética, fuertemente polarizada, está de nuevo en el orden del día.

¿Hemos aprendido algo desde el primer shock de petróleo en 1973, que permita a los Estados Unidos armar una estrategia energética para que el país esté seguro, para que se estimule la economía interna y se promueva el desarrollo global? ¿Hay alguna manera de usar la política energética para que el mundo esté más seguro, para proteger el clima y reconstruir el consenso nacional? ¿Hay algún enfoque que tenga sentido y genere dinero, solucione muchos de los problemas o los evite en forma inmediata sin crear nuevos inconvenientes, promueva avances en la tecnología, aumente la participación y refuerce los mercados competitivos, así como también la democracia de base?

Sí, lo hay, pero es necesario consustanciarse con la esencia del problema energético. Hasta 1976, muchos pensaron (y algunos continúan haciéndolo) que el problema energético era simplemente que nuestra energía se estaba agotando. De ser así, entonces el tema urgente es dónde conseguir más energía –más, de cualquier clase, de cualquier fuente, a cualquier precio– para prevenir el fin de nuestra actual forma de la vida. Esto requiere la intervención gubernamental –impuestos, subsidios, mandatos, nuevas normas– todo planificado por expertos en energía y políticos, que naturalmente están a favor de las tecnologías familiares y de los distritos electorales poderosos.

Se propusieron variantes en este tema y muchas de ellas se llevaron a cabo, durante el gobierno de todos los presidentes republicanos a partir de Richard Nixon, y en parte durante la administración del demócrata Jimmy Carter, quien lanzó la *U.S. Synthetic Fuels Corporation* [Sociedad de Combustibles Sintéticos de los Estados Unidos], (Nixon controlaba los precios de la energía y Carter los liberaba). A pesar de haberse consumido muchos cientos de miles de millones de dólares, fracasaron las políticas centrales de suministro sujetas a estos vaivenes. La proyección del crecimiento de la demanda y la búsqueda del tipo favorito de costosas instalaciones centralizadas para satisfacerla –conforme a la manera en que operan exageradamente los políticos para superar la caída del suministro o la suba de precios– ha resultado cara, riesgosa desde el punto de vista financiero, difícil desde la logística y desagradable desde el punto de vista político. Salvo algunas excepciones, en general se ha mantenido el suministro de energía, pero a un costo elevado que incluye desde la Guerra del Golfo, el calentamiento global y los accionistas desalentados hasta las enfermedades pulmonares, la seguridad nacional degradada y la dependencia de la familia real de Arabia Saudita.

Al definir el problema diciendo: «nuestra energía se agota» y responder reforzando el suministro tradicional, la política socavó la solución real que el mercado había luchado por implementar,

**En la Guerra del Golfo había algo más que el petróleo en juego; pero difícilmente hubiéramos enviado medio millón de tropas, si Kuwait sólo cosechara brócoli.**

luego de cada *shock* energético: elegir de modo imparcial la combinación más económica para reducir la demanda o aumentar el suministro. El mercado, al ser neutral desde el punto

de vista tecnológico, elige el uso más eficiente, porque es más rápido y económico. La tecnología intensifica ambos recursos, pero se expande en ma-

yor medida y más rápidamente que el suministro. Así, de modo invisible para la mayoría de los políticos, las enormes reservas de eficiencia subutilizada son cada vez más grandes y económicas, aun cuando las reservas nacionales de combustible, forzadas con mayor dureza por la política, son cada vez más pequeñas y costosas.

El uso eficiente se refiere a la manera en que los norteamericanos, después del *shock* de petróleo de 1979, recortaron el uso del petróleo en un 15% en seis años, mientras que la economía creció un 16%. Esto es parte de la forma en que los californianos recortaron la demanda pico de electricidad, por dólar de producto bruto interno (ajustado de acuerdo con el clima) en un 14% en seis meses –un tercio de los clientes recortaron el uso en un 20% más– terminando abruptamente en una crisis para cuya solución la Casa Blanca manifestó necesitar de 1.300 a 1.900 centrales eléctricas adicionales en todo el país.

Los que presentan propuestas de suministro y no están familiarizados con el recurso de eficiencia quedan perplejos cuando los mercados lo eligen y comprometen sus industrias favoritas con cada ciclo de fluctuación de precios y respuesta política. (Esto sucede bastante a menudo: los precios mundiales del petróleo fluctuaron al azar durante al menos 115 años). Impulsar el suministro –teniendo en cuenta que lo peor se compra primero– mientras el mercado favorece la eficiencia, pone en riesgo a las industrias de suministro, al ampliar el ciclo de prosperidad-decadencia. Al mismo tiempo, se gasta dinero, se pierde un tiempo precioso y se daña la competitividad y seguridad nacional.

Este error puede evitarse si hacemos una pregunta diferente: ¿Por qué la gente quiere que la energía esté en primer lugar? Los clientes no quieren trozos de carbón, kilovatios-hora o barriles de una sustancia negra pegajosa. Más bien desean los servicios que la energía provee: duchas de agua caliente y cerveza helada, movilidad y confort, hiladoras y microchips, pan horneado y aluminio fundido. Ellos quieren que estos «usos finales» les lleguen de manera segura, confiable, saludable, justa, durable, flexible, innovadora y a precio razonable. ¿Es posible? Por supuesto que lo es. Esta pregunta empírica ya tiene respuesta. Una amplia y profunda experiencia, documentada en el país y en el exterior, demuestra que estos objetivos pueden lograrse en forma simultánea. ¿Cómo?

### **NEGAVATIOS Y NEGABARRILES**

El uso más eficiente ya es la mayor fuente de energía de Estados Unidos de América, no así el petróleo, el gas, el carbón o la energía nuclear. Existen muchas formas de medir avances en el ahorro de energía, pero aún aplicando la medida más amplia y fuerte –menor consumo de energía primaria por dólar de PBI real– el avance ha sido espectacular. Para el 2000, la «intensidad energética» reducida (comparada con 1975) estaba suministrando el 40% de todos los servicios de energía de Estados Unidos. Era un 73% mayor que el consumo de petróleo de los Estados Unidos, cinco veces la producción interna de petróleo, tres veces las importaciones totales de petróleo y 13 veces las importaciones de petróleo del Golfo Pérsico. La menor intensidad obedeció en gran medida al mayor uso productivo de energía (por ejemplo, casas mejor aisladas, iluminación y motores con mejor diseño y autos más seguros, limpios y poderosos y que recorrían más kilómetros por litro), en alguna medida a cambios en la combinación económica y sólo levemente a cambios de con-

ducta. A partir de 1996, el ahorro de energía ha sido la fuente de crecimiento más rápida de la nación.

Los economistas, considerados los sacerdotes de más alto rango en la política energética, asumen a menudo que los mercados son esencialmente perfectos y que el precio es la influencia principal o única en la conducta. Si se cree en ello, entonces la única manera de usar menos energía es elevar los precios, pero no es cierto. La revolución en el ahorro de energía de 1979 a 1985 fue, sin duda, estimulada por los elevados precios energéticos. De 1996 a 1999, se ahorra prácticamente con la misma rapidez, aunque los precios de la energía seguían bajando como nunca antes lo habían hecho. Algo más llamaba nuestra atención.

El precio tiene importancia, pero la capacidad de responder a todos los asuntos relacionados con el precio, tiene aún mayor importancia. Entre 1990 y 1996, un kilovatio-hora costaba en Seattle aproximadamente la mitad de lo que costaba en Chicago. En términos de porcentaje, la carga eléctrica se estaba reduciendo 12 veces más rápido y el uso anual de electricidad 3.640 veces más rápido en Seattle que en Chicago. Eso es porque los servicios ayudaron a que la gente ahorrara electricidad en Seattle, pero desalentaron ese ahorro en Chicago.

Otro ejemplo: recientemente DuPont descubrió que sus plantas químicas europeas, si bien pagaban dos veces los precios energéticos correspondientes a las ubicadas en Estados Unidos, no eran más eficientes en cuanto a energía: Todas las plantas habían sido diseñadas por la misma gente, usando procesos y equipos similares. Deducimos que los elevados precios de la energía no garantizan su uso eficiente y no son necesarios para lograrlo. A precios actuales, la inversión para ahorrar mucha o la mayor parte de la energía usada en las fábricas y edificios comerciales existentes, a menudo produce retornos, después de aplicados los impuestos, del orden del 100 al 200% anual, y proporciona mejores servicios. Cuesta menos construir nuevos diseños más eficientes que mantener los que hoy son ineficientes. Todavía no se han captado la mayoría de estos jugosos retornos y es vital analizar el por qué.

Seguramente se puede ajustar el precio de la energía, pero es más importante dejar que la gente responda completa y rápidamente a los precios. Muchos obstáculos específicos a la compra de eficiencia energética pueden convertirse en oportunidades comerciales. Hace una década, por ejemplo, sólo nueve estados recompensaron los servicios regulados por menor facturación y no por vender más energía. Hoy solamente Oregon, al cual pronto se unirá California, aún lo hace; la reestructuración de la electricidad perturbó al resto.

En general se paga a los arquitectos e ingenieros de acuerdo con la suma que gastan, no por lo que ahorran; pero el reconocimiento de honorarios sobre la base del rendimiento fue parámetro de los ahorros y dio como resultado edificios con mejores diseños. Gran Bretaña permite que los empresarios declaren como pérdida las inversiones en ahorro de energía y que la deduzcan de la ganancia imponible, de la misma manera que consignan como pérdida la energía que gastan. La caída de esa barrera –ajustando la política para que el uso eficiente de energía pueda competir justamente– sería la prioridad número uno de una estrategia energética efectiva y equilibrada orientada al mercado.

En casi todos los casos, la eficiencia energética no es costosa sino redituable: cuesta menos, generalmente mucho menos, que el combustible o la electricidad que se ahorra. La caída del 40% en la intensidad energética de los Estados Unidos desde 1975, apenas ha impactado en el potencial. Los Estados Unidos han recortado la facturación energética anual en aproximadamente u\$s 200 mil millones, pero aún gastan cerca de u\$s 300 mil millones por año. Esta cifra continúa en ascenso mientras aprendemos más sobre cómo las tecnologías más inteligentes pueden brindar más y mejores servicios con menos energía, utilizando menos dinero y más cerebros. Los beneficios colaterales pueden ser aún más valiosos, por ejemplo, con una productividad laboral superior, del orden del 6 al 16%, en edificios con eficiencia energética.

La eficiencia energética es suficientemente grande y sólida como para ser eje de la política energética nacional. El Presidente Carter lo comprendió, y sus efectos se dilataron por media década, una vez terminado su mandato. Entre 1979 y 1986, mientras el PBI crecía un 20%, los norteamericanos recortaron el uso total de energía en un 5%-21% de caída de intensidad, lo cual fue cinco veces mayor que la gran producción de carbón y de energía nuclear, que eran temas centrales en la política del presidente Reagan.

### **LA CARRERA ESTÁ LLEGANDO AL LÍMITE**

Puede lograrse eficiencia energética más rápidamente que expandiendo el suministro de energía. De 1983 a 1985, el inversor en servicios que ocupa el tercer lugar en el país recortó su pronóstico de demanda pico para los diez años siguientes en un 8,5% por año, a un 1% del costo del nuevo suministro. Conforme a las técnicas de mercado de la década anterior, el inversor en servicios más grande de la nación se adjudicó el 25% de los nuevos proyectos comerciales de construcción para mejoras de diseño en sólo tres meses; por lo tanto, elevó su meta para el año siguiente, y el 9 de enero dio en el blanco. Los programas de eficiencia bien diseñados captaron hasta el 99% de los mercados meta. Una gran cantidad de bibliografía atestigua que el tamaño y el costo de los ahorros pueden pronosticarse y medirse en forma precisa. Hay miles de prácticas que son poco usadas más allá de la Costa Oeste, porque tanto la reglamentación como la reestructuración perversa de servicios penaliza su uso.

El tamaño y la velocidad de la eficiencia hicieron caer los precios de la energía en la mitad de los años '80. Al comenzar su mandato en 1981, el presidente Reagan estimuló los suministros de combustible fósil y de energía nuclear, sin darse cuenta de que los Estados Unidos ya estaban recortando la intensidad energética a un ritmo de 3,5% anual. Cinco años más tarde, la eficiencia energética –subestimada como un sacrificio impuesto y una distracción ineficaz de la habilidad de abastecimiento de los Estados Unidos de América– se había apropiado en forma exclusiva de los mercados, que se suponía pagarían costosas expansiones de suministro. Muchos de los productores a los que Reagan intentó ayudar, quedaron arruinados.

Esta historia tuvo ecos espantosos en 2001, ya que el presidente George W. Bush buscó con similar ardor estimular los suministros de energía, aún cuando en 1996 el país había reanudado con calma el ahorro de energía a un ritmo del 3,2% por año. El hecho de repetir el experimento a mediados de los '80 ya comienza a dar el mismo resultado.

Hace un año, aterrados por la crisis energética de California de 2000-2001, los especialistas en infraestructura planificaron agregar capacidad generadora de electricidad del orden del 83% de la demanda total actual del estado, 96% de la región occidental, y al menos un tercio de la nacional-compatible con el llamado del vicepresidente Dick Cheney de construir al menos una central eléctrica por semana. Pero en agosto de 2001, la historia de tapa de *Barron* mencionó la sobrecarga de electricidad que se avecinaba en el mercado (tal como habíamos advertido seis meses antes). Por ahora, se han cancelado veintenas de plantas por falta de demanda y sus constructores, irracionalmente pomposos, están tambaleando a medida que Wall Street, herido por el colapso de Enron, desvaloriza sus títulos.

Para evitar la prosperidad-decadencia, es necesario comprender sus tres causas principales. En primer lugar, la eficiencia cuesta menos que el suministro de energía; por lo tanto, la mayoría de la gente cuando puede elegir, la compra. En segundo lugar, las políticas que fuerzan la adquisición de estas dos inversiones competitivas ponen en riesgo que se utilicen ambas, los clientes utilizarán sólo una (generalmente la más económica), descartando la otra. En tercer lugar, la eficiencia se alcanza más rápido que el nuevo suministro. La eficiencia llega a la línea final mucho antes de que se construyan grandes plantas centralizadas, independientemente de que se las pague.

Las nuevas tecnologías y los métodos de implementación hacen que la velocidad de la eficiencia sea hoy más ventajosa de lo que fue hace 20 años. Durante los primeros seis meses de 2001, los usuarios de California eliminaron la demanda de crecimiento de los 5-10 años anteriores, sacando a las nuevas plantas del mercado antes de que estuvieran terminadas. Gran parte de ese ahorro fue temporario, pero es muy probable que las mejoras tecnológicas y la rápida instalación de plantas de micro energía y de energía eólica en granjas o zonas rurales consoliden este efecto en forma permanente.

En contraposición a la creencia en centrales eléctricas de poca vida –por la denominada fiebre del oro–, California no sufrió una demanda desmesurada, no detuvo la construcción de las centrales eléctricas en los '90 (aquellas construidas excedieron la capacidad de energía nuclear del estado), y no escaseó la capacidad de generación. El mismo sistema que reunió una carga de 53 mil millones de vatios en el verano de 1999 no pudo juntar una carga de 29 mil millones de vatios en enero de 2001, no porque la mitad de la capacidad se hubiera evaporado, sino porque 10 mil millones de vatios quedaron inactivos. Una reestructuración de locos dejó a siete proveedores controlando dos tercios del mercado. Cada uno podía ganar más dinero vendiendo menor cantidad de electricidad a mayor precio, por lo tanto así lo hicieron. En este paraíso auto impuesto de revendedores, la Federal Energy Regulatory Commission (Comisión Reguladora Federal de Energía) interpretó su obligación principal –precios mayoristas «justos y razonables»– como lo que el mercado podría soportar. El mercado evolucionó favorablemente; nadie prestó atención al interés del público. Pero los californianos ahora se dan cuenta de que las elecciones colaterales a la demanda constituyen un arma potente contra los especuladores y estafadores de precios. Lo mismo es aplicable a todos los norteamericanos, y no solamente respecto del tema de la electricidad.

### **LA ECONOMÍA DEL PETRÓLEO SE DEBILITA**

Estados Unidos de América tiene un problema grave con el petróleo, su fuente más grande de energía además de la eficiencia. Luego de bombear petróleo durante mucho tiempo y más rápido que cualquier otro país, encontrar y extraer el petróleo que queda cuesta más que comprarlo en el mercado mundial de naciones menos agotadas. Además de una economía centralmente planificada, existen sólo tres respuestas posibles:

- PROTECCIONISMO: ayudar a que el petróleo interno pueda competir, aumentando los subsidios o aplicando impuestos a las importaciones (y violando tanto los principios de mercado como las normas de libre comercio);
- COMERCIO: importar el petróleo más barato, como lo hacen casi todos los países, incluyendo a los competidores más fuertes de Estados Unidos de América (lo cual requiere que la nación que importe gane suficientes divisas para pagarlo –el costo para los Estados Unidos fue de u\$s 109 mil millones en 2000); o
- SUSTITUCIÓN: hacer las mismas tareas con menos petróleo, mediante la sustitución por otras fuentes de energía o por un uso más eficiente.

El informe al Congreso respecto de la política energética nacional del vicepresidente Cheney lubrica el sistema y agrega aproximadamente u\$s 26 mil millones en subsidios para combustibles fósiles y energía nuclear en los próximos nueve años (más u\$s 8 mil millones para fuentes renovables y eficiencia medible). Esto es proteccionismo clásico, que favorece a los perdedores sobre los ganadores en el mercado, suprime la eficiencia energética mediante la distorsión de precios indicativos y daña la seguridad y competitividad nacional. El informe también postula que la solución para el agotamiento del petróleo interno es agotar más rápido, una estrategia que el fallecido conservador David Brower denominó «Fuerza hasta el agotamiento».

El proyecto de ley del Congreso se concentra en una ficción de suministro de petróleo extravagantemente estimulada, que reaparece cada vez que los precios del petróleo registran aumento: perforar para buscar petróleo debajo del Refugio Nacional de Vida Silvestre en el Ártico. Pero la reevaluación honesta y autorizada de los expertos del U.S. *Geological Survey* (Relevamiento Geológico de Estados Unidos) consideró que la geología del Refugio era desfavorable. USGS determinó que probablemente no exista petróleo recuperable desde el punto de vista económico debajo del Refugio –al precio moderado que el petróleo tendrá en los mercados de futuro, según pronósticos de la industria y el gobierno, y conforme a los pronósticos de ingresos del estado de Alaska.

A precios con pocas probabilidades de mantenerse elevados, el USGS esperaba que las reservas promediaran aproximadamente los tres mil millones de barriles –un cuarto de la producción de Prudhoe Bay. Comenzando en aproximadamente una década, posiblemente se podría suministrar, durante treinta años, menos del 1% de las necesidades de petróleo proyectadas en los Estados Unidos– lo suficiente para hacer funcionar el 2% de los autos y camiones livianos de hoy en día. Durante varios años de producción pico, se podría suministrar aproximadamente el 1% de la producción mundial de petróleo y recortar las importaciones de petróleo de los Estados Unidos en hasta un 5%. Con esas reservas modestas y costos altos, no es negocio proceder a la extracción.

Los impulsores de una mejor tecnología dicen que con ella será posible superar la desventaja de costos del petróleo del Refugio pero en cambio se intensificará al aumentar los proyectos competitivos que son menos remotos, hostiles y riesgosos. Las empresas petroleras más importantes (a las que hemos asesorado durante mucho tiempo) redujeron últimamente las inversiones en exploración, aún cuando los precios del petróleo subieron desmesuradamente, porque esperan que la tecnología de avanzada mantenga al mundo inundado de petróleo muy económico, con el que no pueden competir las extracciones en el Refugio. Evalúan una serie de perspectivas globales y no solamente el interés de la sucursal de Alaska. Nadie anhela realizar perforaciones en el Refugio: cuanto más estudian el análisis de USGS y su propia información secreta, menos interesados están.

Los estrategias de la industria del petróleo comprenden también que no demandaría mucha eficiencia reemplazar esos tres mil millones de barriles hipotéticos. Lograr que la flota de autos y camiones livianos mejore su eficiencia en un promedio de 0,17 km/l haría ahorrar bastante nafta para ahorrar ese petróleo crudo; a principios de los '80 eso sucedía cada cinco meses. El petróleo del Refugio podría ser reemplazado haciendo que el 4% de la flota de vehículos livianos sea tan eficiente como el sedan eléctrico híbrido Prius que rinde 20,4 km/l, y logrando que una fracción de las cubiertas de recambio de los autos y camiones livianos sean tan eficientes como las originales, o colocando superventanas en algunos edificios de los Estados Unidos. La inversión en el Refugio estaría especialmente en riesgo si los precios del petróleo subieran inesperadamente, lo suficiente como para justificarla, porque probablemente los usuarios ahorrarían energía aún más rápido. Una fracción del potencial de eficiencia comprobado podría hacer que los inversores del Refugio perdieran hasta sus camisas porque el potencial total actual de ahorro de petróleo conocido de Estados Unidos de América es casi igual a 54 Refugios llenos de petróleo –a un sexto de su costo.

#### **EL ARMA SECRETA DE ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA CONTRA LA OPEP (ORGANIZACIÓN DE PAÍSES EXPORTADORES DE PETRÓLEO)**

La última vez que los Estados Unidos estuvieron prestando atención al tema –entre 1979 y 1985– el PBI creció un 16% mientras que el consumo de petróleo cayó un 15% y las importaciones del Golfo Pérsico cayeron un 87%. Si esto hubiera continuado al mismo ritmo, no hubiéramos necesitado más petróleo del Golfo. En cambio, en 1986, la reducción de estándares de eficiencia de autos y camiones livianos impuesta por el presidente Reagan, hizo que se duplicaran las importaciones del Golfo y que se gastara la misma cantidad de petróleo que él buscaba debajo del Refugio Ártico. En 1991, con las importaciones de petróleo nuevamente en alza, los Estados Unidos desplegaron en el Golfo Pérsico tanques Abram que recorrían 0,24 km/l y portaviones que recorrían 1,37 m/l porque no disponían de vehículos de 13,6 km/l en el país. La guerra del Golfo le costó a Estados Unidos más dólares que lo que le hubiera costado ahorrar todo el petróleo importado del Golfo. Está claro que había algo más que el petróleo en juego en la guerra del Golfo, pero difícilmente hubiéramos enviado medio millón de tropas allí, si Kuwait solamente cosechara brócoli.

A mediados de la década del '80 también se comprobó que los Estados Unidos de América podían elegir comprar menos petróleo en forma más rápida y en mayor escala, aventajando a la OPEP en los ajustes que podía hacer para

vender menos petróleo. Los autos nuevos fabricados en los Estados Unidos llegaron a ser 3 km/l más eficientes en exactamente seis años. En otros países sucedió algo similar, aunque mediante la aplicación de impuestos más elevados a los combustibles, más que a través de normas de eficiencia. La contracción de la demanda pronto inclinó el mercado del petróleo mundial a favor de los compradores. Entre 1977 y 1985, mientras el PBI subía un 27%, las importaciones de petróleo de los Estados Unidos cayeron un 42%, privando a la OPEP de un octavo de su mercado. Todo el mercado petrolero mundial se redujo en un décimo; la participación de la OPEP pasó de 52% a 30%, con un recorte de producción total del orden del 48%. Los Estados Unidos fueron responsables de un cuarto de esta reducción, fundamentalmente a través de los nuevos autos que recorrían un 1% menos de kilómetros, con un 20% menos de litros. Solamente el 4% de esos ahorros provenía de fabricar autos más pequeños.

Ese incremento del 52% en la productividad petrolera de los Estados Unidos, obtenida en ocho años, se constituyó en una nueva fuente efectiva de seguridad energética y en un arma poderosa contra los precios extorsivos de la OPEP. Al inducir la productividad petrolera de la nación, los Estados Unidos pudieron ejercer más poder de mercado que los que monopolizaban los suministros, rebajar precios y brindar fuentes internas de energía diferentes y más seguras para servir a una fracción más amplia de las necesidades reducidas.

Hoy, sólo un cuarto del petróleo que se consume en los Estados Unidos proviene de la OPEP; la mayoría de las importaciones provienen del hemisferio occidental. Pero el aumento de la concentración de reservas de Medio Oriente, así como su vulnerabilidad e inestabilidad, hizo que las importaciones fueran una preocupación. Cuanto mayor es la preocupación, mayor es la necesidad de sustituir el producto, no por cualquier opción, sino por la más económica y rápida. En efecto, comprar cualquier otra opción hará que las importaciones de petróleo sean mayores y más prolongadas de que lo que hubieran sido de haber elegido comprar opciones más económicas y rápidas. Los Estados Unidos cometieron justamente este error cuando la política nacional de las décadas del 70 y del 80 llevó a comprar energía nuclear y carbón por valor de u\$s 200 mil millones. Comprarlas en lugar de optar por eficiencia energética más barata hizo que los Estados Unidos de América continuaran importando petróleo, produjeran residuos nucleares y materiales para bombas nucleares, y dañaran el clima de la tierra.

Las ventajas derivadas de la eficiencia no implican que se reemplace o deba reemplazar todo el suministro. El suministro continuo también es importante. Pero su tradicional énfasis –electricidad y combustibles de alta calidad centralizados– apenas encaja con las necesidades del usuario final, que están principalmente descentralizadas. Si los expertos van a seleccionar los suministros, deberían adaptarlas a las necesidades del usuario final. Pero las elecciones del mercado son mejores. Últimamente, los mercados principalmente han elegido sobre todo uso eficiente y suministros descentralizados y a menudo renovables. Eso es bueno para la economía, el medio ambiente y la seguridad nacional; también amortigua los destructivos ciclos de prosperidad-decadencia de los proveedores de energía. La segunda parte de este artículo delineará una política de energía nacional que aproveche estas ventajas.



## Energía para siempre

El mundo es peligroso. La política energética de los Estados Unidos de América lo hace aún más peligroso. En 1981, escribimos para el Pentágono lo que todavía es el estudio no clasificado de mayor autoridad sobre la vulnerabilidad de la energía interna. Descubrimos algo que luego fue confirmado por el gobierno y los expertos industriales: unos pocos individuos podrían interrumpir, de la noche a la mañana, las tres cuartas partes de la provisión de petróleo y gas a los estados del este, sin salir de Louisiana. Un grupo similar podría cortar la energía eléctrica en cualquier región o matar a millones de personas saboteando una central nuclear o incrustando en ella una aeronave. Desde entonces, muy poco ha cambiado. La mayoría de los servicios de suministro energético existentes en los Estados Unidos –y los adicionales propuestos en el actual Proyecto de Ley de Energía son bastante vulnerables al ataque.

La seguridad nacional está también en riesgo porque el 13% del petróleo que usamos viene del Golfo Pérsico (que posee dos tercios de las reservas petroleras del mundo). Es urgente comprar sustitutos más rápidos y económicos, pero no sirve reemplazar petróleo extranjero inseguro por nuevas fuentes de energía interna insegura. Sólo tendremos una provisión segura de energía cuando hayamos reemplazado el petróleo de Medio Oriente y cambiado la arquitectura básica de nuestra infraestructura energética interna. Los sistemas de energía no son seguros por estar ubicados dentro de los Estados Unidos –a menos que sea imposible que se produzcan fallas generalizadas y que las fallas locales sean leves.

Consideremos la obsesión actual por la extracción de petróleo en el *Arctic National Wildlife Refuge* (Refugio Nacional de Vida Silvestre del Ártico) [el Refugio]. El sistema TAPS (*Trans-Alaska Pipeline System* [Sistema Oleoducto Trans-Alaska]) de 1280 km de extensión y única forma de llevar el petróleo del Refugio hacia el sur, constituye un gran objetivo terrorista –peor que el conocido Estrecho de Ormuz– al extremo que el ex director de la CIA, R. James Woolsey, ciudadano de Oklahoma que en general estaba a favor

Los sistemas energéticos diseñados para ser eficientes, descentralizados y diversificados constituyen una exigencia de la seguridad nacional, el público quiere y el mercado está listo para proveer.

del petróleo, se declaró en contra del petróleo del Refugio porque lo consideraba demasiado vulnerable. No sólo los atacantes tienen acceso al TAPS; a menudo, no se puede reparar en invierno. Si las principales estaciones de bombeo o las instalaciones de cualquiera de los dos extremos quedaran inoperantes, al menos la mitad de los nueve millones de barriles de petróleo caliente del oleoducto podría espesarse en una semana de invierno. El Ejército, la Contaduría General de los Estados Unidos y la Comisión Judicial del Senado dijeron que la posición del TAPS es indefendible. Fue incompetentemente bombardeado en dos oportunidades, saboteado y atacado en más de 50 ocasiones. El 4 de octubre de 2001, el disparo de rifle de un hombre ebrio perforó el oleoducto interrumpiendo un sexto de la producción de petróleo de los Estados Unidos durante 60 horas. Hace dos años, por suerte se frustró la sofisticada conspiración de un ingeniero descontento que trataba de beneficiarse a partir de negociaciones de futuros de petróleo, ello ocurrió antes de que pudiera hacer volar tres plantas críticas en los predios del TAPS. Los Senadores, que hicieron del petróleo del Refugio el centro de su proyecto de ley, caprichosamente titulado Seguridad Energética Nacional, obviamente no conectaron los datos. El TAPS, que tiene 24 años de antigüedad, también sufre corrosión, erosión, stress y fundición del subsuelo permanentemente congelado que lo soporta

–todos estos costos de mantenimiento están en alza y puede llegar a ser imposible afrontarlos en esta década. Las deficiencias en la administración también persisten. En 2000, el oleoducto TAPS sufrió dos serios accidentes y la terminal petrolera Valdez se salvó de otro. El 22 de septiembre de 2001, por séptimo año consecutivo, en un procedimiento de rutina se presurizó en exceso el oleoducto, ocasionando derrames en tres estaciones de bombeo. Aún en un mundo libre de terrorismo, no sería prudente confiar totalmente en el TAPS.

Afortunadamente, hay alternativas más rápidas, económicas y seguras. Podemos lograr seguridad energética utilizando menos energía de modo mucho más eficiente para hacer las mismas tareas –proveyendo lo que aún se necesita a partir de fuentes que son intrínsecamente invulnerables porque están dispersas, son variadas y cada vez más renovables. Estas opciones reducen la necesidad de transportar energía mediante líneas de transmisión y oleoductos que atraviesan grandes distancias y en general cuestan mucho menos que expandir esas conexiones.

### **SEGURIDAD EN LAS GANANCIAS**

En el caso de las tareas que dependen del petróleo, el cambio sería relativamente fácil de instrumentar. La eficiencia energética es el recurso de más rápido despliegue y se encuentra disponible en grandes cantidades. Si se ganaran 1,15 km/litro en el uso de combustible destinado a la flota de vehículos livianos de los Estados Unidos, se podrían reemplazar por completo las importaciones del Golfo Pérsico y esto no es una quimera. La *National Academy of Sciences* (Academia Nacional de Ciencias) informó el año pasado que se podría ahorrar más combustible en los autos y camiones livianos convencionales sin comprometer la seguridad, el funcionamiento o los recursos financieros. De modo similar, el *Defense Science Board* (Consejo de Defensa de la Ciencia) demostró recientemente cómo el Pentágono –el mayor comprador de petróleo del mundo y mayor usuario de energía del país– podría ahorrar miles de millones de dólares en combustible por año y al mismo tiempo mejorar su capacidad de combate. La eficiencia es un recurso energético ininterrumpible y ya distribuido, inmune tanto a las potencias extranjeras como al terrorismo. También estabiliza los precios, protege el clima y el medio ambiente, y garantiza buenos puestos de trabajo en todo el país.

En cuanto a los nuevos combustibles que reemplazarían al petróleo, ya sabemos cómo producirlos eficazmente a partir de recursos renovables, teniendo en cuenta los costos. Los residuos rurales, industriales, urbanos y forestales, y ciertos cultivos que realimentan el suelo, pueden producir combustibles limpios para el transporte, fertilizantes y sustitutos de petroquímicos (a menudo con calor y electricidad como derivados convenientes). Si éstos se producen cerca de donde se utilizan, podrán evitarse las refinerías gigantes y los oleoductos vulnerables. Si se trabaja correctamente, el uso de los biocombustibles también redundará en más puestos de trabajo, permitirá preservar los cultivos rurales, enriquecer el suelo, aumentar los ingresos rurales y proteger el clima mundial.

Hacen falta políticas coherentes para movilizar estos recursos seguros y probados, lo mejor se compra primero, para poder reemplazar el petróleo interno y el importado inseguro en forma rápida y redituable.

De manera similar, es posible suministrar energía eléctrica segura a precios accesibles. La electricidad de los Estados Unidos de América proviene principalmente de grandes centrales eléctricas que dejaron de crecer en eficiencia en la década del '60, de ser más económicas en la década del '70, de ser las más grandes en los '80, y de construirse en los '90. Sin embargo, las plantas que ya tenemos continuarán prestando servicios por mucho tiempo y al menos deberían comenzar a reutilizar el calor residual que ahora tiran –y que es tanta energía como la que consume Japón por todo concepto. En principio, se podría recortar el uso total de combustible del país en un tercio, reducir a la mitad el costo neto de generación y ahorrar un billón de dólares por década, si las regulaciones lo permitieran como sucede en Europa. Pero las grandes centrales eléctricas no pueden suministrar electricidad realmente económica y confiable por dos razones: los sistemas de distribución de energía cuestan aún más que las centrales y la red de electricidad es la causa de la mayoría de las fallas energéticas.

La microenergía in-situ y barrial, generada en o cerca de la generación distribuida, puede solucionar ambos problemas al ofrecer electricidad a partir de varias fuentes, en forma descentralizada y casi invulnerable. El mercado también impulsa la microgeneración, que es más flexible y de más rápida construcción que las grandes centrales eléctricas; además, se obtienen valiosas ventajas financieras y de ingeniería de recursos eléctricos que se adaptan a las necesidades.

Las centrales termoeléctricas de gas, de eficiencia doble y de ciclo combinado, cada una de las cuales produce cientos de megavatios, se quedaron con el mercado en la década de los '90. Ahora se están haciendo obsoletas, y comienzan a ser reemplazadas por enjambres de microturbinas, grupos electrógenos y celdas de combustible que son mil o aún diez mil veces más pequeñas, pero con igual o mayor eficiencia (y pueden recapturar más fácilmente el calor residual). El *Manhattan's Condé Nast Building*, por ejemplo, fue diseñado para usar la mitad de la energía que normalmente utiliza un edificio de oficinas común; y con el ahorro en los costos de construcción, quienes desarrollaron el proyecto pudieron equiparlo con las dos fuentes energéticas más conocidas y confiables –celdas de combustible y celdas solares. Esta electricidad ultraconfiable in-situ los ayudó a adueñarse del mercado inmobiliario reclutando rápidamente locatarios con gran poder adquisitivo y alquileres muy bien pagos.

Las fuentes propagadas de electricidad renovable son las que más rápidamente están creciendo en Europa. Los aerogeneradores ya proveen el 18% de la energía de Dinamarca y están listos para proveer la mitad en 2030. De hecho, la energía eólica últimamente ha agregado más megavatios en todo el mundo que la energía nuclear en toda la década del 90 y domina el plan de Europa para hacer que el 22% de su electricidad provenga de fuentes renovables para 2010 (dos veces la fracción actual de los Estados Unidos). De acuerdo con especialistas del gobierno, en términos de rentabilidad, la energía eólica podría ir mucho más allá de satisfacer las necesidades de electricidad del mundo –o las de Estados Unidos de América– a precios constantes que ahora cierran por debajo de 3 centavos por kilovatio-hora. La energía solar está disfrutando un auge similar, últimamente pasó del 26% al 42% por año. En Sacramento, cinco promotores inmobiliarios ofrecen, como equipo estándar, techos «solares» para casas, que generan electricidad. (Luego de que la problemática

central nuclear que había suministrado casi la mitad de la energía de Sacramento cerrara sus puertas como consecuencia de un plebiscito, las inversiones en eficiencia y la provisión de servicios nuevos, variados, a menudo descentralizados y provenientes de fuentes renovables hicieron que el reemplazo fuera confiable y a menor costo. Además, los analistas universitarios descubrieron que las inversiones de cinco años en eficiencia eléctrica habían impulsado la producción económica del condado en aproximadamente U\$s 185 millones, habiéndose agregado 2946 puestos de trabajo). En todo el país, los constructores residenciales líderes planean cientos de subdivisiones unidas en red y alimentadas por energía solar.

El beneficio para la seguridad nacional no es lo que pregona la microenergía. Según el Subsecretario de Energía, David Garman, «aparte de los beneficios ambientales obvios, la energía solar y los demás recursos energéticos distribuidos, pueden aumentar nuestra seguridad energética». Garman agrega:

*La generación distribuida en muchas localizaciones integrantes de la red aumenta la confiabilidad y la calidad energética, al tiempo que reduce la presión en el sistema de transmisión de electricidad. También hace que nuestra infraestructura eléctrica sea menos vulnerable al ataque terrorista, tanto en la distribución de la energía generada como en la diversificación de los combustibles para generarla. A mi modo de ver, todo aquel que esté comprometido en este esfuerzo está también comprometido en la lucha nacional contra el terrorismo.*

Mientras tanto, el crecimiento explosivo de la microenergía aumenta, además, el riesgo financiero de construir centrales eléctricas grandes (y vulnerables), porque los competidores rápidos y ágiles pueden hacer que queden sin fundamento antes de que se terminen. A mediados de la década de los 80, California pasó de la escasez de energía a la superabundancia exactamente en dos años, mediante el desarrollo de la eficiencia y el suministro descentralizado. En 2001, solamente le tomó medio año –y los instaladores de eficiencia y microenergía aún tienen pedidos pendientes.

La eficiencia y la microenergía son socios naturales. Con un uso muy eficiente de electricidad, una casa nueva puede funcionar con unas pocas celdas solares que cuestan menos que conectar la red eléctrica, dejando de lado el pago de las facturas de servicios. En nuestra propia casa, en lo alto de las Rocky Mountains (Montañas Rocallosas), dicha eficiencia hizo que ahorráramos un 99% en calefacción y agua caliente y un 90% en uso de luz eléctrica, con lo que la inversión se recuperó en 10 meses– y todo eso con la tecnología de 1983. Otras personas construyeron casas que son confortables sin aire acondicionado hasta los 46°C, siendo su costo de construcción inferior al de las casas convencionales. Estas grandes reducciones en la energía necesaria hacen que la microgeneración sea especialmente atractiva y que se acelere su difusión.

El diseño integrado y super eficiente es factor crucial. A menudo puede hacer que cueste menos ahorrar mucha energía que ahorrar poco o no ahorrar nada. Eso quedó demostrado en una amplia gama de sistemas técnicos, usos y sectores económicos. En un circuito de bombeo típico industrial, por ejemplo, un diseño mejorado permitió recortar el uso de la energía en un 92%, costó menos construirlo y funcionó mejor. Esto no se logró mediante una nueva tecnología sino solamente por un mejor diseño que utilizaba caños de mayor diámetro, cortos y rectos en lugar de delgados, largos y curvos. No es ciencia espacial –sino nada más que ingeniería Victoriana redescubierta.

### AVANCE HACIA EL HIDRÓGENO

El paso siguiente integrará la eficiencia con el cambio de hidrocarburos a hidrógeno simple. Ya hemos progresado al reducir la combustión del carbón que daña el clima; hoy dos de cada tres átomos de combustible fósil que quemamos son de hidrógeno, el otro es de carbono. La economía emergente del hidrógeno elimina tanto la combustión como el resto del carbono usando hidrógeno puro en las celdas de combustible. ¿Recuerdan el experimento químico de la escuela secundaria en el cual una corriente eléctrica descompone el agua en hidrógeno y oxígeno? Una celda de combustible revierte este proceso, recombina químicamente estos gases para producir electricidad, agua caliente pura y nada más. Las celdas de combustible son la fuente de electricidad más eficiente, limpia, y confiable.

Al comienzo, el hidrógeno que ellas necesitan se fabricará principalmente a partir del gas natural, pero eso no es un obstáculo. La industria del hidrógeno ya está madura y ha desarrollado formas de hacerlo económicamente en todas las escalas, aunque las pequeñas son más económicas y menos vulnerables. En la actualidad, el hidrógeno es competitivo en cuanto a costos en muchos usos. Más aún, el gas con llama clara y vigorosa es más seguro de usar y almacenar que la nafta; investigaciones recientes sugieren que la infraestructura de recarga de combustible podría llegar a ser más económica.

No hay que preocuparse por la extinción del gas natural: a medida que la economía del hidrógeno crezca, es probable que se utilice menos gas natural que el que usamos ahora. A la larga, es muy probable que se fabrique hidrógeno a partir del agua, usando electricidad renovable o posiblemente energía solar. Otra posibilidad es que se extraiga del petróleo y quizás aún del carbón, sin liberar carbono al aire. Todas estas opciones están evolucionando rápidamente y estarán en fuerte competencia.

Esto no es ciencia ficción; ya está empezando a suceder, empujado por los beneficios económicos especiales de la microenergía. Cientos de edificios en los Estados Unidos, desde la estación de policía en el Central Park de Nueva York hasta un centro de datos de tarjetas de crédito de Omaha, están alimentados por celdas de combustible. Los ómnibus con celdas de combustible están en el mercado. Los autos experimentales propulsados por celdas de combustible se encuentran en camino y el Secretario de Energía, Spencer Abraham, anunció el 9 de enero la colaboración entre el Gobierno Federal y las tres grandes automotrices para acelerar su ingreso al mercado. Los titulares de siete importantes empresas petroleras y automotrices han anunciado que se avecina el «fin de la era del petróleo» y el «nacimiento de la era del hidrógeno»—un negocio más redituable en el cual están invirtiendo muy fuerte.

La energía no es segura sólo por el hecho de que las fuentes de suministro estén ubicadas en este país; nosotros también debemos lograr que las fallas energéticas generalizadas sean imposibles y que las fallas locales sean leves.

En los últimos planes de escenarios de Royal Dutch/Shell, el caso negocio como siempre presenta un mundo que para el 2050 obtendrá un tercio de su energía y toda la energía incremental a partir de fuentes re-

novables; el otro, un escenario más radical, contempla un cambio acelerado al hidrógeno, manteniendo los niveles de uso de petróleo hasta el 2020 y dando paso luego a una abrupta caída. El ex Ministro de Petróleo de Arabia Saudita, el Jeque Yamani, es el último de varios expertos en energía en expre-

sar: «la Edad de Piedra no terminó porque el mundo se quedó sin piedras, y la Era del Petróleo no terminará porque en el mundo se acabe el petróleo».

### **HYPERCARS**

La última sorpresa en la revolución de la eficiencia está dirigida a los principales usuarios del petróleo y a su mercado de mayor crecimiento: autos y vehículos livianos. Los nuevos autos norteamericanos hacen un promedio de 10,2 km/l. La transición está en marcha en toda la industria. El Prius Corolla de Toyota es un híbrido eléctrico de cinco asientos que rinde 20,4 km/l; el Honda CRX, híbrido de dos asientos, 27,2 km/l. Una flota de autos con la eficiencia del Prius ahorraría 25 Refugios Árticos, pero éste es sólo el comienzo. Ford, DaimlerChrysler y General Motors ya están analizando los sedan familiares de 30,6 km/l a 34 km/l. Casi todos los fabricantes que participaron en la reciente muestra de autos de Tokio exhibieron buenos prototipos híbrido eléctricos, algunos rendían más de 42,5 km/l. Volkswagen ya vende europeos de 33,2 km/l, subcompactos no híbridos de cuatro asientos y planifica fabricar un auto para la ciudad de dos asientos para el 2003 que rendirá 100 km/l (no es un error; vw está ya probando una versión diesel que rinde el equivalente a 120 km/l). Cuando los autos tienen tanta economía de combustible y se alimentan con celdas de combustible, estamos frente a una opción a corto plazo con la tecnología actual.

En el año 2000, *Hypercar Incorporated* ([www.hypercar.com](http://www.hypercar.com)), una firma previamente formada en nuestro Rocky Mountain Institute, diseñó un auto que se puede fabricar a un costo competitivo, es un mediano SUV. Las supercomputadoras lo muestran espacioso, confortable y deportivo como un Lexus RX-300 o un Ford Explorer—y tan seguro en caso de choque, si bien los otros lo duplican en peso. (La estructura del auto está fabricada con un compuesto ultraliviano de fibra de carbono, que puede absorber hasta cinco veces más que el acero la energía de impacto por unidad de masa). Al rendir el equivalente a 42 km/l, llegaría a 530 km con 3,4 kg de hidrógeno comprimido almacenado en forma segura, o a aproximadamente 965 km con 6,36 kg, usando los últimos tanques, debido a la doble eficiencia de la celda del combustible, a que es un auto liviano y a la baja resistencia aerodinámica: conducirlo a 88,5 km/h no demandaría más energía que la que un SUV utilizaría normalmente para su aire acondicionado. Esa supereficiencia y su diseño radicalmente simplificado, y con el software necesario, hacen que el auto esté preparado para el hidrógeno, con celdas de combustible lo suficientemente pequeñas para ser soportadas y tanques de hidrógeno lo suficientemente pequeños para ser considerados aptos.

Hypercars™ podría transformar la industria automotriz mundial de billones de dólares dentro de dos décadas. Esos vehículos en todas sus formas y tamaños— podrían hacer ahorrar a los Estados Unidos ocho millones de barriles de petróleo crudo por día. Es como encontrar una Arabia Saudita inagotable, realizando extracciones en la «formación de Detroit». Una flota de Hypercar global podría ahorrar tanto petróleo como el que ahora vende la OPEP.

Estos autos deberían poner punto final a la guerra de trincheras entre los defensores de elevados impuestos a la nafta y la gente que apoya estrictas normas de eficiencia. No será necesaria la intervención política para impulsar a la gente a comprar autos inseguros y lentos con el objeto de ahorrar combus-

tible y reducir las emisiones: los nuevos autos se venderán simplemente porque son mejores que los modelos actuales. (Es alentador que el popular híbrido Toyota Prius fuera desarrollado y comercializado y que resultara rentable sin ninguna acción del gobierno). Además, los fabricantes de autos deberían disfrutar de una ventaja competitiva porque sus necesidades de capital, partes, espacio, y armado podrían ser 10 veces menores.

Este potencial es convincente. Desde que pusimos el diseño Hypercar básico en el dominio público en 1993 (por lo tanto nadie podía patentarlo –como un software gratis), se comprometieron aproximadamente U\$S 10 mil millones en todo el mundo con esta línea general de desarrollo.

Podrá acelerarse el uso si se integra el desarrollo de celdas de combustible en autos y edificios. Por ejemplo, los autos propulsados con celdas de combustible podrían alquilarse inicialmente a la gente que trabaja en edificios o cerca de edificios que tengan celdas de combustible instaladas para la generación de energía y acondicionamiento del espacio. Los autos deberían poder conectarse a un edificio cercano al lugar en que queden estacionados (aproximadamente el 96% del tiempo). Tendría que existir la posibilidad de comprar el hidrógeno excedente del edificio y de revender la electricidad que las celdas de combustible de los autos generen—en el momento y lugar donde tengan más valor. Esto bien podría permitir la recuperación de gran parte del costo de compra del auto. Si todos los autos fueran Hypercars de distintos tamaños, podrían tener una capacidad generadora 6-12 veces superior a la que tienen cuando están estacionados, como la que tienen todos los proveedores de electricidad; y reemplazarían a todas las centrales nucleares y a las alimentadas a carbón.

Se lograría ahorrar energía con mayor rapidez, en el corto plazo y aplicando medidas radicales, si se movilizaran adecuadamente los recursos y las políticas estuvieran alineadas. Por ejemplo, se podría cobrar un arancel a los compradores de autos nuevos ineficientes o realizar un descuento a aquellos que son eficientes—los aranceles compensarían los descuentos. La renovación del parque automotor podrá acelerarse si el descuento por un auto eficiente se basa en la diferencia de eficiencia entre el auto nuevo que se compra y el auto viejo que se desecha. (El descarte y el no reemplazo por uno igual tendría premio). Al impulsar la eliminación prematura de los autos menos eficientes, las reducciones de aranceles crearían un fuerte estímulo económico para la industria automotriz. Los beneficios serían inmensos y rápidos en varios rubros: importaciones de petróleo, balanza comercial, seguridad nacional, calidad de aire, clima y equidad.

Esta es sólo una de las muchas posibilidades políticas innovadoras. También se podría dejar de subsidiar el manejo, el estacionamiento y las rutas; dejando que el parque automotor (excluidos los autos), compuesto por ejemplo, por ómnibus y bicicletas innovadoras, compita en forma justa; dejar de subsidiar y de otorgar autorizaciones amplias; eliminar monopolios en las áreas de embarque de los aeropuertos y en los espacios donde los aviones estacionan para aumentar la competencia de las aerolíneas, de modo que los vuelos directos internacionales reemplacen a las paradas no deseadas en los «fortress hubs» (aeropuertos donde una sola aerolínea controla casi toda la capacidad de los pasajeros); y ayudar a los fabricantes de camiones pesados y aviones comerciales a que dupliquen o tripliquen rápidamente la eficiencia del combustible en sus productos.

El menú político no debe estar limitado a una lista empobrecida de presiones impositivas; puede ser rico, variado, amplio y atractivo para todas las tendencias ideológicas. Fuera del sector transporte, podríamos enseñar a estudiantes de arquitectura, ingeniería y ciencias económicas cómo sacar máximo provecho de este moderno potencial de eficiencia. Podríamos crear mercados para el ahorro de energía, para que los cazadores de premios no se cansen de perseguir sus objetivos. Podríamos movilizar a las comunidades para instalar retroadaptaciones masivas, bloque por bloque. Podríamos promover negocios basados en el ahorro de combustible, para que en lugar de vender más autos y más combustible, se baje el consumo en ambos rubros al contar con servicios de transporte prácticos. Podríamos descartar tecnologías ineficientes con la misma firmeza con la que introducimos nuevas, evitando así empobrecer aún más a la gente y a las naciones pobres, vendiéndoles nuestra basura o chatarra descartada.

Esto último no es un tema menor. La política energética de Estados Unidos de América atiende fundamentalmente sus propias necesidades, pero debería atender también las del mundo. La ya avanzada eficiencia energética y los recursos renovables competitivos ofrecen ventajas extraordinarias para ayudar a los pobres de todo el mundo, especialmente a los dos mil millones de personas que no tienen electricidad, para que logren una vida decente, sin la cual aún la suma de U\$S 11.000 por segundo, que se gasta actualmente en armas y soldados, no puede mantenernos seguros.

Analícemos el ejemplo de una buena lámpara fluorescente compacta. Emite la misma luz que una lámpara incandescente, pero la electricidad que utiliza es cuatro a cinco veces menor y dura de 8 a 13 veces más, ahorrando decenas de dólares más de lo que cuesta. Evita introducir una tonelada de dióxido de carbono y otros componentes dañinos en el aire. Pero esto va más allá, se fabrican 500 millones todos los años —puede recortarse en un quinto la carga pico de la tarde que causa apagones en la sobrecargada Bombay, impulsar en un cuarto las ganancias de los granjeros norteamericanos criadores de pollos, o elevar hasta en un tercio los ingresos de las unidades familiares de los haitianos necesitados. Para fabricar la lámpara es necesario un 99,97% menos de capital que para expandir el suministro de electricidad, liberando así la inversión hacia otros destinos. La lámpara reduce las necesidades de energía hasta niveles que hacen que la energía solar generada sea asequible, por lo tanto las niñas de las viviendas rurales pueden aprender a leer de noche, mejorando el rol de las mujeres. Una lámpara hace todo eso, se compra en el supermercado y se enrosca. Con una lámpara por vez, podemos hacer que el mundo sea más seguro.

### **ELECCIÓN, NO CONDENA**

Las industrias de suministro de energía de los Estados Unidos de América han realizado el trabajo notable de proveer combustible a la mayor economía del mundo. Son vitales, especializadas, dedicadas y a menudo innovadoras. Pero la política energética no se ocupa del pasado; da forma al futuro. Debería crear una estructura para tratar que el futuro sea una elección y no una condena.

Cuando el mercado evaporó la supuesta escasez de energía sobre la que la administración Bush había fundado y publicitado su plan de Política Energética Nacional para 2001, considerando de 1300 a 1900 centrales eléctricas



nuevas y perforaciones de petróleo en todos lados, se creó una nueva apertura política. Cuando el Protocolo de Kyoto comenzó a proteger el clima global, siendo aceptado por casi todas las naciones, y poniendo en gran desventaja a las firmas de Estados Unidos que no podían obtener ganancias de la comercialización de carbono, la política cambió frente a la prueba reciente de que la reducción de las emisiones de carbono pueden acompañar la vitalidad económica. (De 1996 a 1999, la economía de Estados Unidos creció nueve veces más rápido que las emisiones de carbono. La economía global en 1998 y 1999 creció un 2,5% y 2,8%, respectivamente, mientras que las emisiones de carbono cayeron 0,5% y 0,8%). Mientras tanto, la caída de la energía nuclear en el mercado de capitales quedó sellada por temor a su vulnerabilidad frente al terrorismo; los conservadores se han unido a los ambientalistas para oponerse a los arrolladores poderes federales y rechazar las decisiones sobre emplazamientos que se manejan a nivel estadual.

Este es un momento apropiado para analizar nuevamente las oportunidades energéticas de los Estados Unidos, si bien el Congreso parece haber llegado a un punto muerto con respecto a las antiguas listas de propuestas. Anticipándose a esto, dos asociaciones civiles sin fines de lucro—el *Rocky Mountain Institute* y el *Consensus Building Institute*—hace poco crearon la National Energy Policy Initiative (Iniciativa Política Energética Nacional) para formar un grupo independiente —ideológicamente diverso— de distinguidos especialistas en política energética. Ellos buscarán consensuar objetivos, principios y contenido de la política energética que puede requerir amplio apoyo. En febrero se entregarán las recomendaciones de este grupo a los principales líderes políticos y se darán a conocer a todos los norteamericanos.

No sabemos y no podemos formular por anticipado esas recomendaciones. Sin embargo, tres décadas de experiencia bien documentada en todo el mundo sugieren que tanto la competencia justa de mercado cuanto las sabias decisiones administrativas tienden a favorecer ampliamente ciertos resultados. Esto incluye uso más eficiente, energía de calidad correcta y escala de trabajo, flexibilidad y transparencia. Una política energética acertada no elegirá a los ganadores ni eliminará a los perdedores, no sustituirá el planeamiento central por las fuerzas de mercado, ni pronosticará la demanda para luego construir la capacidad de satisfacerla. En cambio, derribará las barreras que ahora evitan que el mercado, sin pasiones, escoja la mejor cartera de inversiones, tanto en lo que se refiere a eficiencia como a suministro.

Los consumidores informados no necesitan jefes ni niñeras que les digan cómo manejar sus vidas; en cambio deberían elegir entre las opciones que compiten justamente a precios verdaderos. Entonces, la demanda de energía no crecerá y esto realmente ayudará a la economía. (A partir de 1975 y durante 16 años, la demanda de petróleo de todo el país no se elevó, mientras que el producto bruto interno creció un 63%; desde fines de la década de 1970, la demanda per cápita de electricidad en California permaneció estable durante 20 años, mientras que la economía de estado casi la duplicó). Con una demanda estable o en baja —y el tiempo necesario para construir las fuentes de suministro de energía de la próxima generación— será práctico proveer servicios energéticos seguros y limpios, al menor costo para todos, para siempre.

El inventor Edwin Land dijo que la gente que parece haber tenido una idea nueva, a menudo simplemente dejó de tener una vieja idea. La idea antigua clave que debe abandonarse es que los enfoques tradicionales de oferta de

suministro tienen sentido o generan dinero. Una política energética nueva, equilibrada y regida por el mercado puede hacer ambas cosas –si dejamos de lado el pasado, elegimos lo que funciona y hacemos lo que la mayoría de los norteamericanos quiere.

